

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
UNIDAD XOCHIMILCO
DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y ANIMAL
LICENCIATURA EN AGRONOMÍA



INFORME FINAL PROYECTO DE SERVICIO SOCIAL

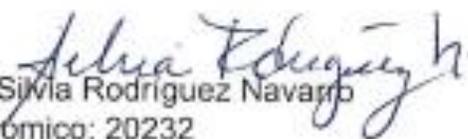
Evaluación de la aplicación de extractos vegetales sobre malezas en el cultivo de Agave (*Agave tequilana* f. a. c. Weber) en San Miguel el Alto, Jalisco

PRESTADOR DE SERVICIO SOCIAL

Área Lizaully Gutiérrez Sandoval
Matrícula: 2153062743

Asesores

Interno: Dra. Silvia Rodríguez Navarro
Número económico: 20232



Externo: Dra. Susana Elizabeth Ramírez Sánchez
Número de cédula: 3920894

LUGAR DE REALIZACIÓN

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Centro Altos de Jalisco.

Av. Biodiversidad No. 2470, Tepatlán de Morelos, Jalisco, CP 47600.

Fecha de inicio y término

Del 14 de agosto 2022 al 14 de febrero 2023

Informe de conclusión de servicio social

Áurea Lizauy Gutiérrez Sandoval

Matrícula: 2153062743

A continuación se presenta el informe de las actividades llevadas a cabo del 14 de agosto de 2022 al 14 de febrero de 2023, comprende el periodo establecido para la realización de servicio social, en el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) Centro Altos de Jalisco bajo la dirección de la Dra. Susana Elizabeth Ramírez Sánchez perteneciente a esta institución.

Título del Proyecto:

EVALUACIÓN DE LA APLICACIÓN DE EXTRACTOS VEGETALES SOBRE MALEZAS EN EL CULTIVO DE AGAVE (*Agave tequilana* F. A. C. Weber) EN SAN MIGUEL EL ALTO, JALISCO.

Objetivo general del servicio social:

Evaluar la eficacia de los extractos vegetales acuosos y etanólicos a base de *Cyperus* sp., *Eucalyptus* sp. y *Pinus* sp. para el control de las malezas en el cultivo de agave

Para cumplir con el objetivo general y específicos planteados en el proyecto, la metodología empleada fue:

Visitar la Unidad de Producción (UP) en San Miguel el Alto, Jalisco donde se estableció el experimento

- Elaborar una búsqueda de plantas con propiedades alelopáticas de la zona de los Altos Jalisco para la elaboración de extractos y metodologías para la obtención de estos.
- Muestreo de malezas en la UP donde se estableció el experimento
- Aplicación de los extractos; toma de datos previos y después de la aplicación de los tratamientos

Para evaluar la eficacia de los extractos vegetales acuosos y etanólicos a base de *Cyperus rotundus*, *Eucalyptus* sp. y *Pinus* sp. para el control de las malezas en el cultivo de agave que se llevó a cabo lo siguiente:

Materiales y Métodos del trabajo experimental

Sitio de estudio

V. Bg
Dra. Susana Rodríguez Navarro
No. Económico 20232
Áurea Lizauy

El estudio se realizó en un predio denominado “Lote San Miguel el Alto” ubicado en San Miguel del Alto, Jalisco. Que está en los límites con el municipio de Arandas en el Estado de Jalisco perteneciente a la zona denominada Los Altos de Jalisco, se localiza en las coordenadas geográficas Latitud: 20.897021674240175 Longitud:102.4581126284207. El clima es Semicálido semihúmedo (34.1%) y Templado subhúmedo (65.9%). La temperatura media anual es 17.3 °C y la precipitación media anual es de 919 mm siendo el mes de julio el más lluvioso. Los suelos predominantes son el luvisol (34.6%) y se caracteriza por ser suelos rojizos, acumula grandes cantidades de arcilla, los suelos que se utilizan para la agricultura tienen rendimientos moderados y son altamente susceptibles a la erosión. La agricultura (61.7%) es el uso de suelo dominante en el municipio (IIEG, 2012).

Metodología para la preparación de los extractos vegetales

Las plantas que se utilizaron para este experimento fueron elegidas por su disponibilidad dentro de la región y a sus cualidades alelopáticas reportadas. Se colectaron en estado fresco “Coquillo” *Cyperus rotundus* (coquillo), *Eucalyptus* y *Pinus*. Se realizaron dos tipos de extractos vegetales uno acuoso (1:1) y el otro etanólico (1:1 agua: alcohol sin desnaturalizar) (INIFAP, 2019).

Extracto acuoso: Se utilizaron 200 g de materia fresca por cada litro de agua. Los 200 g de materia fresca se cortaron en trozos pequeños; posteriormente, se colocó un poco de agua y una parte del material picado en la licuadora y se molió. Se fue agregando poco a poco el material vegetal hasta completar los 200 g y el litro de agua. Una vez que estuviera completamente molido, se vació el contenido en un recipiente y se dejó reposar un mínimo de 24 h. Posteriormente se filtró para retirar la fibra resultante de la molienda y se reservó en una botella de vidrio ámbar etiquetada con el nombre de la especie, el tipo de extracto y la fecha de elaboración, para su conservación (INIFAP, 2019).

Extracto etanólico: Para el extracto etanólico, se utilizaron 200 g de las plantas por 1 litro de líquido con una relación 1:1 (agua: alcohol al 96% sin desnaturalizar) y realizó la misma metodología que para el extracto acuoso (INIFAP, 2019).

Diseño experimental

El experimento se estableció en una plantación nueva de un mes de trasplante de agave (*Agave tequilana* f. a. c. Weber) con manejo convencional previo; con una densidad de siembra de 3,333 plantas/ha⁻¹. Se estableció una parcela experimental de 1320 m² con 11 tratamientos y 4 repeticiones, dando un total de 44 cuadrantes de 30 m². Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar. Cada tratamiento consta de diez individuos.

Los tratamientos fueron:

TABLA 1. Tratamientos del experimento

Tratamiento			
T ₁	Testigo limpio	T ₇	Extracto acuoso 3 “Coquillo” (25%)
T ₂	Testigo enmalezado	T ₈	Extracto acuoso combinado (25%)
T ₃	Testigo Regional: Glifosinato de amonio dosis recomendada 1.5 L/ha ⁻¹	T ₉	Extracto alcohólico 1 “Pino” (25%)
T ₄	Glifosato dosis recomendada 3L/ha ⁻¹	T ₁₀	Extracto alcohólico 2 “Coquillo” (25%)
T ₅	Extracto acuoso 1 “Pino”(25%)	T ₁₁	Extracto alcohólico 3 “Eucalipto” (25%)
T ₆	Extracto acuoso 2 “Eucalipto” (25%)	T ₁₂	Extracto alcohólico combinado (25%)

Las aplicaciones se realizaron 30 días después del establecimiento del cultivo. Previamente se registró la población inicial de malezas: abundancia, densidad, frecuencia y porcentaje de cobertura visual. Fue utilizado el método de Braun-Blanquet y el método de “lanzamiento” para la obtención de datos por cuadrante. Para fines de este estudio y la etapa de crecimiento de las malezas se hicieron cuadros de 0.0625m². Todo esto para correlacionar el efecto de las malezas presentes y el desarrollo del cultivo; se tomó una muestra de 5 plantas de agave por tratamiento y se registró el número de hojas, altura de la planta, altura de la última hoja desprendida y ancho de la última hoja desprendida (Caamal Maldonado & Castillo Caamal, 2011).

Resultados alcanzados en periodo de estancia de servicio social:

Resultados y discusión

Cobertura de malezas

La primera medición permitió establecer la escala de cobertura inicial y se obtuvo que la predominancia de malezas en los tratamientos es de hojas angostas con un 92.1% y un 7.9% de hojas anchas (Fig. 1).

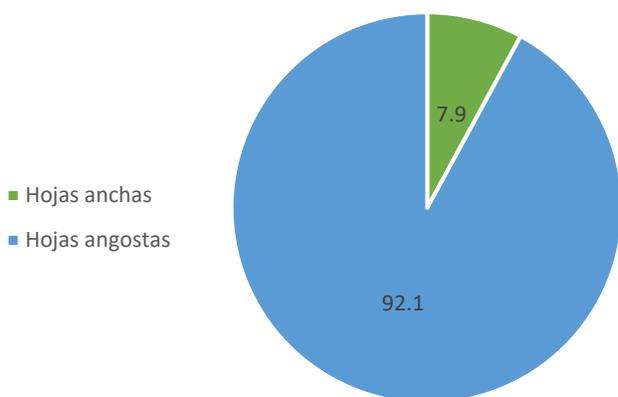


Fig. 1. Porcentaje de cobertura de especies en el área experimental

del 95% en las malezas presentes (Fig. A y B) y en el T8-R3: Extracto acuoso combinado (25%) se observa una baja aproximadamente del 50% en la densidad de malezas, ya que sólo se ve este efecto en la mitad del surco, este factor se pudiese deber a la deriva del producto a la hora

de aplicación debido a la condición ambiental o bien a una obstrucción en la boquilla del equipo de aplicación. (Fig. C y D).

Transcurridos 7 días después de la aplicación de los extractos, se tienen resultados visuales del efecto que estos tuvieron sobre las malezas de los tratamientos: T9-R2: Extracto alcohólico 1 “Pino” (25%) presentó un cambio significativo, al reportar clorosis y marchitez



Fig. A,B,C,D: comparativa de los efectos de los tratamientos, en el Predio de investigación en INIFAP Altos de Jalisco

Los tratamientos T3 reportan un promedio de acción de 65% y T4 del 95% con Relación a T1 y T2. Se necesita realizar más mediciones y aplicaciones para tener efectos concluyentes sobre la acción que tienen estos sobre las malezas, preliminarmente se puede decir que los extractos sí generan un efecto sobre las malezas, visualmente se observa que tienen mayor efecto para plantas de hoja angosta.

Conclusiones: De manera preliminar, el tratamiento T9: Extracto alcohólico 1 “Pino” (25%) tuvo un efecto del 95% y T8: Extracto acuoso combinado (25%) tuvo un efecto del 50%. Los daños de fitotoxicidad que generan en las malezas es clorosis y marchitez; mientras que los tratamientos T3: Testigo Regional: Glufosinato de amonio reportan un promedio de acción de 65% y T4 del 95% con Relación a T1: Testigo Limpio y T2: Testigo enmalezado. Los tratamientos T3 reportan un promedio de acción de 65% y T4 del 95% con Relación a T1 y T2. En este punto las malezas no han sido identificadas, por ser muy pequeñas y los pastos aún no presentan estructuras reproductivas.

Otras actividades

Este proyecto fue presentado ante productores de la zonas aledañas de los Altos de Jalisco en un evento demostrativo de mega proyecto “Alternativas al uso del Glifosato para el control de malezas” bajo la dirección de la Dr. Susana Elizabeth Ramírez Sánchez investigadora perteneciente a INIFAP, con el objetivo de dar otras opciones para los productores de agave como lo es el uso de herbicidas a base de extractos y aunado a ello el manejo integrado de malezas ya que los métodos que se están utilizando están degradando los suelos y creando malezas resistentes por el uso desmedido de insumos sintéticos, no seguir las recomendaciones de uso y la poca rotación de los principios activos y todo esto desencadena problemas ambientales y de salud.

Además de ser inscrito en el Congreso Nacional de Malezas 2022.

Vinculación

Los objetivos planteados en el servicio social se lograron en una primera etapa del proyecto, cumpliendo con el desarrollo de una metodología para la elaboración de extractos vegetales acuosos y etanólicos; comprobar que sí existe un efecto de estos extractos sobre las malezas y qué tipo de malezas predominan en la zona de estudio. En este tiempo, se lograron construir las bases para la continuación de este proyecto que pertenece a un mega proyecto titulado “Alternativas al uso del Glifosato para el control de malezas”.

Este proyecto permitió relacionar el contenido de los módulos Estrategias para la Protección Vegetal en los Sistemas Agrícolas específicamente con el uso del Manejo integrado de malezas y llevando a cabo las buenas Prácticas agrícolas y el buen uso y manejo de agroquímicos (BUMA); desarrollando alternativas ya que las labores culturales juegan un papel importante para la disminución de uso de herbicidas. Las malezas representan uno de los principales problemas fitosanitarios en el cultivo de agave ya que al no ser controladas a tiempo ocasionan daños al crecimiento y desarrollo de las plantas.

Anexos

Memoria fotográfica de actividades en servicio social



FIG. 1 Prensado de ejemplares para herbario, agosto 2022.



FIG. 2 Escarificación de *Hyparrhenia variabilis* para su caracterización en el laboratorio de suelos de INIFAP Altos de Jalisco, agosto 2022.



FIG. 3 Establecimiento de la parcela demostrativa; en Predio de investigación en INIFAP Altos de Jalisco, agosto 2022.



FIG. 4 Aplicación de extractos y tratamientos del experimento en lote "San Miguel el Alto" en San Miguel el Alto, Jalisco, septiembre 2022.



FIG. 5 Muestreo de malezas en emergencia previo a aplicación de tratamientos en lote “San Miguel el Alto” en San Miguel el Alto, Jalisco, septiembre 2022.



FIG. 6 Y 7 Toma de datos de los efectos después de la aplicación de tratamientos en lote “San Miguel el Alto” en San Miguel el Alto, Jalisco, septiembre y octubre 2022.



FIG. 8 Elaboración de extractos vegetales en laboratorio de suelos de INIFAP los Altos Jalisco, agosto 2022.



FIG. 9 Mediciones de diversidad de población e identificación de especies de malezas en lote “San Miguel el Alto” en San Miguel el Alto, Jalisco, octubre 2022.



FIG. 10 Prensado de ejemplares para herbario en lote "San Miguel el Alto" en San Miguel el Alto, Jalisco, noviembre 2022.



FIG. 11 Establecimiento de parcelas demostrativas en campo experimental de INIFAP los Altos Jalisco, octubre 2022.



FIG. 12 Participación en curso de capacitación de calibración de mochilas de aplicación en campo experimental INIFAP altos de Jalisco, diciembre 2022.



FIG. 13 Participación en cursos impartidos por investigadores de INIFAP de uso del Programa R Studio, enero 2023.



FIG. 14 Apoyo a actividades en módulos demostrativos “Camas biointensivas” en campo experimental INIFAP Altos de Jalisco, febrero 2023



FIG. 15 Medición de plantas y toma de datos en parcela experimental en lote “San Miguel el Alto” en San miguel el Alto, Jalisco. Enero 2023



FIG. 16 Participación en actividades y conferencias organizadas por CNRG-INIFAP Campo los Altos Jalisco, septiembre 2022.



FIG. 17 y 18 Elaboración de metodología y preparación de extractos vegetales en laboratorio de suelos de INIFAP los Altos Jalisco, septiembre, 2022.



FIG. 19 Apoyo a actividades en módulo demostrativo porcícola en Capo experimental de INIFAP los Altos Jalisco, noviembre 2022.



FIG. 20 y 21 Aplicación de tratamientos en lote "San Miguel el Alto" en San Miguel el Alto Jalisco, septiembre 2022.



FIG. 22 Participación en la demostración de "Resultados preliminares del proyecto alternativas al uso del glifosato" en lote "San Miguel el Alto" en San Miguel el Alto Jalisco con productores del Estado de Jalisco, noviembre 2022.



FIG. 23 Organización y participación en curso BUMA para colaboradores de INIFAP Y productores invitados en sala de capacitaciones del INIFAP Campo Experimental los Altos Jalisco, octubre 2022.

Bibliografía:

- Caamal Maldonado, J. A., & Castillo Caamal, J. B. (2011). Muestreo de Arvenses. En F. Bautista Zúñiga, *Técnicas de muestreo para mejoradores de recursos naturales* (Segunda ed., págs. 537-558). México: DR Universidad Nacional Autónoma de México .
- IIEG. (2012). Geología, Edafología y Uso de Suelo y Vegetación. Jalisco, Arandas, Jalisco, Los altos de Jalisco, México. Recuperado el 06 de 2022
- INIFAP. (2019). *Manuales prácticos para la elaboración de bio insumos. Bienestar* .
- Khan, I., & Ishaf, M. (2015). Técnicas ecológicas de control de malezas (extracto alelopático) en el cultivo de trigo. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 6, 1307-1316.
- SENASICA. (2022). *Guía para el cultivo orgánico de Agave tequilana WEBER variedad azul con denominación de origen*. México: Dirección de Inocuidad Agroalimentaria, Acuícola y Pesquera.
- SIAP. (2020). *Panorama Agroalimentario 2020-2022 de SIAP*. México : SENASICA.